

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-283846

(43)Date of publication of application : 07.10.1994

(51)Int.Cl.

H05K 3/28  
C04B 41/86  
H05K 1/03  
H05K 1/11

(21)Application number : 05-092274

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 24.03.1993

(72)Inventor : TAGA SHIGERU  
KIMURA YUKIHIRO

## (54) WIRING BOARD WITH VIA AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a wiring board having via which is excellent in the connection between a conductive post and a surface wiring and suitable for fine patterning of surface wiring.

CONSTITUTION: The inventive method comprises step (a) for preparing a ceramic board internally provided with a conductor post, step (b) for preparing a photosensitive glass paste containing glass frit and photosensitive agent, step (c) for coating the surface of the ceramic substrate with the photosensitive glass paste, step (d) for partially removing the photosensitive glass paste through exposure and development to expose at least one end face of the conductor post, and step (e) for heating the remaining photosensitive glass paste and baking the paste onto the ceramic board thus forming a dielectric film.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 2 8 3 8 4 6

(43) 公開日 平成6年(1994)10月7日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/28	A	7511-4 E		
C 0 4 B 41/86	U			
H 0 5 K 1/03	L	7011-4 E		
1/11	N	7511-4 E		

審査請求 未請求 請求項の数 3

F D

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-92274

(22) 出願日 平成5年(1993)3月24日

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社  
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 多賀 茂

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日  
本特殊陶業株式会社内

(72) 発明者 木村 幸広

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日  
本特殊陶業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 矢野 正行

(54) 【発明の名称】 ピア付き配線基板及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 導体柱と表面配線との接続性に優れ、表面配線の微細化に適したピア付き配線基板を提供する。

【構成】 製造方法が、次の (a) ~ (e) の各工程を備える。

(a) 内部に導体柱が設けられたセラミック基板を作製する工程。

(b) ガラスフリット及び感光剤を含む感光性ガラスペーストを調製又は準備する工程。

(c) セラミック基板の表面に感光性ガラスペーストをコーティングする工程。

(d) 露光及び現像を行うことにより、感光性ガラスペーストを部分的に除去し、導体柱の少なくとも一端面を露出させる工程。

(e) 残された感光性ガラスペーストを加熱してセラミック基板に焼き付けて絶縁膜を形成する工程。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミック基板と、セラミック基板の内部に設けられ少なくとも一端面がセラミック基板の表面に露出した導体柱と、ガラス又は結晶化ガラスよりなりセラミック基板上の導体柱以外の部分に設けられた絶縁膜とを備えたことを特徴とするビア付き配線基板。

【請求項2】 導体柱の端面に金属膜よりなり導体柱と接続するパッドが設けられていることを特徴とする請求項1に記載のビア付き配線基板。

【請求項3】 次の(a)～(e)の各工程を備えたビア付き配線基板の製造方法。

(a) 内部に導体柱が設けられたセラミック基板を作製する工程。

(b) ガラスフリット及び感光剤を含む感光性ガラスペーストを調製又は準備する工程。

(c) セラミック基板の表面に感光性ガラスペーストをコーティングする工程。

(d) 露光及び現像を行うことにより、感光性ガラスペーストを部分的に除去し、導体柱の少なくとも一端面を露出させる工程。

(e) 残された感光性ガラスペーストを加熱してセラミック基板に焼き付けて絶縁膜を形成する工程。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ビア付き配線基板及びその製造方法に関する。本発明は、特に高密度配線を有する半導体素子セラミックパッケージに好適に利用される。

【従来の技術】 半導体素子の高速化、高密度化に伴いそれらを収納するセラミック基板もますますの高密度化が要求されている。

【0002】 このセラミック基板の表面には通常、メタライズインクによるスクリーン印刷法又は活性金属による薄膜法により配線が形成され、その配線を介してLSI素子等が外部回路に接続されるが、近年のますますのセラミック基板の高密度化に伴いその配線もますますの微細化が要求されている。このように配線が微細化すると、セラミック基板の表面上のボイドにより配線が断線するのを防止するために、セラミック基板上の表面を相当平滑にする必要がある。

【0003】 そこで、この、ボイド問題を解決するために、近年、セラミック基板表面をガラスによりグレーズ化しボイドを封孔することが提案されている（特開昭62-105987号公報）。これによりセラミック基板の表面のボイドは封孔するとともに、表面が平滑化し、表面上に形成される配線の断線は防止できる。従って、この方法はセラミック基板の表面状態の改質には有用である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、セラミ

ック基板が複数の配線層を備えた多層配線基板である場合には、一の配線層と他の配線層との電気的な導通をとるために通常スルーホールを形成し、その中に導体金属を充填させたいわゆる”ビア”と称する導体柱が存在する。従って、ビアが表面配線と内部配線とを接続するものである場合には、そのビアの端面は基板表面に位置する。このように表面配線を備えるべきセラミック基板の表面にガラスをコーティングすると、ビアの端面をもガラスが覆ってしまうためビアと表面配線との電気的な導通がとれなくなる。

【0005】 従って、ビアを有するセラミック基板にはガラスをコーティングする事は出来ず、表面配線の微細化要請に応じられなかった。本発明の目的は、導体柱と表面配線との接続性に優れ、表面配線の微細化に適したビア付き配線基板を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決する手段】 その目的達成のために本発明ビア付き配線基板は、セラミック基板と、セラミック基板の内部に設けられ少なくとも一端面がセラミック基板の表面に露出した導体柱と、ガラス又は結晶化ガラスよりなりセラミック基板上の導体柱以外の部分に設けられた絶縁膜とを備えたことを特徴とする。この配線基板において望ましいのは、導体柱の端面に金属膜よりなり導体柱と接続するパッドが設けられているものである。

【0007】 このビア付き配線基板の一の製造方法は、次の(a)～(e)の各工程を備えることを特徴とする。

(a) 内部に導体柱が設けられたセラミック基板を作製する工程。

(b) ガラスフリット及び感光剤を含む感光性ガラスペーストを調製又は準備する工程。

(c) セラミック基板の表面に感光性ガラスペーストをコーティングする工程。

(d) 露光及び現像を行うことにより、感光性ガラスペーストを部分的に除去し、導体柱の少なくとも一端面を露出させる工程。

(e) 残された感光性ガラスペーストを加熱してセラミック基板に焼き付けて絶縁膜を形成する工程。

【0008】 ここで、母体となるセラミック基板としては、基板内部にビアを有するいわゆるコファイアー基板であれば何でもよく、セラミックの材料としてはアルミナ、ムライト、ガラスセラミック、窒化アルミニウム等がある。

【0009】 この基板上にコーティングを施す感光性ガラスペーストについて述べる。この感光性ガラスペーストは、ネジ型、ポジ型のいずれでも良いが、それには、無機粉末組成物及び有機高分子結合材の他に、光重合性単量体、光重合開始剤等の感光剤が含まれる。但し、焼成後のセラミック基板の特性に対して最も影響を及ぼすものは無機粉末組成物である。

【0010】この無機粉末組成物は、母体となるセラミック基板と類似した特性を焼成後に示すものが好ましい。つまり、例えば、セラミック基板がアルミナであれば無機粉末組成物を焼成後にそれと同等の熱膨張係数を有する組成にすることが必要で、そのことにより基板使用時の熱履歴等によるセラミックとコーティングガラス層との剥がれを防止できるためである。

【0011】ガラスペーストのコーティングはスクリーン印刷法、スピンコート法等でよく、塗布量は基板表面のポイドを封孔できる程度以上であれば良い。続いて、導

体柱の端面を露出させるために感光性ガラスの露光、現像を行なう。この際、導体柱上に塗布された感光性ガラスを完全に除去することが望ましい。

【0012】次に、塗布したガラスペーストを焼結させる。焼成温度は、セラミック基板とガラス層との十分な密着を確保できる温度以上で且つ露出した導体柱をガラス層の軟化により塞いでしまう温度以下である。具体的な焼成温度はペースト中の無機粉末組成により大きく異なる。露出した導体柱の端面にはコーティングしたガラス層と同程度の高さとなるまで適切なメッキを施すこと

【0013】

【作用】本発明ビア付き配線基板は、セラミック基板上の導体柱以外の部分にガラス又は結晶化ガラスよりなる絶縁膜を備えているので、表面に微細な配線を形成しても、その表面配線と導体柱との接続を容易にする。

【0014】すなわち、表面配線の下地となる絶縁膜がガラス又は結晶化ガラスよりなるから、絶縁膜の表面はポイドがガラス封孔されているので平滑である。そして、導体柱の端面に金属膜よりなるパッドが備えられている場合には、パッドの厚さの分だけ絶縁膜との段差が少なくなる。従って、表面配線は、その全線が凹凸や段差の少ない部分に形成されることとなり、特に薄膜配線における断線不良を防止する効果が大きい。

【0015】しかも絶縁膜は、感光性ガラスペーストを用いて露光現像工程を経て設けられるので、位置ズレを生じることなく、精巧に設けられる。表面配線の幅が狭小であったり、導体柱の直径が小さくても表面配線と導体柱との電気的接続を可能にする。金属膜よりなるパッドを、鍍金によって設けると、パッドと導体柱が良好に密着し、且つパッドの厚さを簡易自由に設定し得る。従って、例えば、パッド表面と絶縁膜表面とが同一平面をなすように製造して両者の段差を無くすることも可能である。

【0016】

【実施例】以下本発明の実施例について記載するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0017】－実施例1－

$\text{SiO}_2$ : 63mol%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 9mol%,  $\text{BaO}$ : 27mol%となるように $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}$  (O

$\text{H}$ )<sub>3</sub>,  $\text{BaCO}_3$  を秤量、混合しアルミナルツボにて1450℃にて熔融した。この熔融液を水中に投入して、急冷し、それをアルミナ製ボールミルにて微粉砕して平均粒径2.0 $\mu\text{m}$ のガラスフリットを得た。このガラスフリットの25～400℃の熱膨張係数は、 $7.5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ であった。このガラスフリットとネガ型レジスト（コダック製マイクロレジスト752）とを混合し感光性ガラスペーストを作製した。

【0018】次に、50×50×1.0mmの大きさのアルミナ基板を用意する。このアルミナ基板は、タングステンよりなる200 $\mu\text{m}\phi$ の導体柱（以下、「ビア」ともいう）を500個有する多層基板であり熱膨張係数は25～400℃で $7.5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ である。この基板を研磨加工し $R_a \leq 0.05\mu\text{m}$ となるまで表面を平滑化させたところ、直径約10 $\mu\text{m}$ のポイドが100 $\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 当たり平均8～10個観察された。

【0019】この基板上全面にスクリーン印刷法により感光性ガラスペーストを塗布し、露光、現像によりビアの端面を露出させた。続いて、基板を $\text{N}_2$ 雰囲気にて1200℃1時間焼成しガラスの焼き付けを行った。アルミナ基板の表面には、ガラスの絶縁膜が形成されており、その厚さは、15 $\mu\text{m}$ であった。焼成後の基板の表面を走査型電子顕微鏡にて観察したところ、感光性ガラスペースト塗布前に観察されたポイドはすべて完全に封孔し、また露光、現像により露出したビア部上にはガラスの流入はなかった。

【0020】さらに、ビア部の上に厚さ2 $\mu\text{m}$ のNiメッキ、10 $\mu\text{m}$ のCuメッキ及び3 $\mu\text{m}$ のNiメッキを順に施してパッドを設け、続いてそのパッド及び絶縁膜表面にTi0.2 $\mu\text{m}$ 及びCu0.5 $\mu\text{m}$ のスパッターを施し、25 $\mu\text{m}$ 幅、75 $\mu\text{m}$ ピッチの配線を形成したところ、断線は全く無く良好であった。このビア付き配線基板について－65～150℃の熱衝撃試験（米国軍事規格(MIL)883 条件:C）を1000サイクル行なったところ、アルミナ基板とガラスよりなる絶縁膜との間、また絶縁膜とスパッタによる配線との間の剥がれは発生せず各層間の密着性は良好であった。

【0021】－実施例2－

ガラスペースト中の無機成分として $\text{SiO}_2$ : 77,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 9,  $\text{BaO}$ : 14mol%の組成を有するガラスフリットを使用し、実施例1と同様にしてガラスペーストを作製する。このガラスフリットの熱膨張係数は、25～400℃で $4.5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ であった。

【0022】このペーストを実施例1と同形状のムライト基板上に塗布し同様に焼成した。このムライト基板は25～400℃で $4.0 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ の熱膨張係数を有するものである。ムライト基板上のポイドは完全に封孔しており、また実施例1と同様に薄膜配線を形成し、その後熱衝撃試験を行なったが、断線は無くまた各層間の密着性は良好であった。

【0023】

【発明の効果】本発明ビア付き配線基板は、表面配線の下地となる表面が改質されたものであるから、表面配線

が微細化しても断線を生じにくい。しかも配線基板が多層配線基板である与否とを問わず、適用可能である。